

Powder mould coating insulated electric/magnetic sheet-steel segment e.g. for electric machine stator

Patent Number: DE19735748
Publication date: 1998-07-30
Inventor(s): MUELLER RAINER (DE); SCHULTEN MICHAEL DR RER NAT DI (DE)
Applicant(s): SIEMENS AG (DE)
Requested Patent: ☐ DE19735748
Application Number: DE19971035748 19970818
Priority Number(s): DE19971035748 19970818
IPC Classification: H02K1/04; H02K3/30
EC Classification: H02K15/12, H01F3/02, H01F27/32C, H02K1/04, H02K3/30
Equivalents:

Abstract

An electric/magnetic sheet-steel segment for stator or rotor of an electric machine, in which insulation of adjacent sheet metal segments is carried out in order to avoid demagnetisation losses on the basis of AC magnetic fields. The electric/magnetic sheet-steel segment has at least zone-wise an insulating powder mould coating, and the coil winding conductors for the stator or rotor are specifically insulated to avoid demagnetisation losses with the conductors at least zone-wise provided with an insulating powder mould coating.

Data supplied from the **esp@cenet** database - I2



⑮ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENTAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 197 35 748 A 1**

⑤① Int. Cl.⁶:
H 02 K 1/04
H 02 K 3/30

⑳ Aktenzeichen: 197 35 748.2
㉔ Anmeldetag: 18. 8. 97
㉕ Offenlegungstag: 30. 7. 98

DE 197 35 748 A 1

Mit Einverständnis des Anmelders offengelegte Anmeldung gemäß § 31 Abs. 2 Ziffer 1 PatG

㉑ **Anmelder:**
Siemens AG, 80333 München, DE

㉒ **Erfinder:**
Müller, Rainer, 40885 Ratingen, DE; Schulten,
Michael, Dr.rer.nat.Dipl.-Chem., 44879 Bochum, DE

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
zu ziehende Druckschriften:

DE 31 47 221 C2
DE-AS 20 32 987
DE-AS 12 49 965
DE-AS 12 18 051
AT 2 22 741
CH 4 29 907
FR 13 39 415

RUHSLAND, K.: Isolation elektrischer Bauteile
im Wirbelsinterverfahren. In: Elektrik, H.12,
1962, S.89-92;

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

- ⑤④ Isolierung von Elektroblechsegmenten und Leitern einer Spulenwicklung für elektrische Maschinen durch Pulverlackbeschichtung
- ⑤⑦ Die Erfindung betrifft Elektroblechsegmente sowie Leiter einer Spulenwicklung für Statoren oder Rotoren elektrischer Maschinen, die zur magnetischen Isolierung zumindest bereichsweise eine isolierende Pulverlackbeschichtung aufweisen. Ferner betrifft die Erfindung ein Verfahren zur isolierenden Beschichtung von Elektroblechsegmenten und Leitern einer Spulenwicklung.

DE 197 35 748 A 1

DE 197 35 748 A 1

1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft Elektroblechsegmente für den Stator oder Rotor elektrischer Maschinen nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 sowie Leiter einer Spulenwicklung für einen Stator oder einen Rotor in elektrischen Maschinen nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 2. Ferner betrifft die Erfindung ein Verfahren zur isolierenden Beschichtung von Elektroblechsegmenten oder von Leitern für Stator oder Rotor in elektrischen Maschinen nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 3.

Bei der Energieumwandlung von elektrischer in mechanische Energie in Elektromotoren entstehen Wärmeverluste in den Stator- und Rotorspulen sowie magnetische Verluste (Hysteres- und Wirbelstromverluste) in den Eisenteilen des Stators und Rotors. Üblicherweise werden die aus einzelnen Elektroblechsegmenten aufgebauten Stator- und Rotorbauteile zur Minimierung von Magnetisierungsverlusten gegeneinander durch Aufbringung von Lackschichten oder Kunststofffolien isoliert.

Eine Isolierung der Leiter der Spulenwicklungen gegenüber den Eisenteilen geschieht durch Ummantelung oder ebenfalls durch Lackierung. Bei der Lackierung wird üblicherweise wasserverdünnbarer Lack oder UV-härtbarer Lack verwendet.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, gegeneinander isolierte Elektroblechsegmente sowie isolierte Leiter von Spulenwicklungen anzubieten, die auf besonders umweltfreundliche Art und Weise isoliert werden. Ferner soll ein Verfahren zur Isolierung von Elektroblechsegmenten oder Leitern von Spulenwicklungen für elektrische Maschinen angeboten werden.

Die Aufgabe wird für das Elektroblechsegment durch den kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1 in Verbindung mit dem Oberbegriff gelöst. Für die Leiter der Spulenwicklung wird die Aufgabe durch den kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 2 in Verbindung mit dem Oberbegriff gelöst. Eine Lösung der Aufgabe erfolgt für das Verfahren durch den kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 3 in Verbindung mit dem Oberbegriff. Vorteilhafte Verfahrensvarianten werden durch die Unteransprüche 4–10 realisiert.

Durch die Aufbringung einer isolierenden Pulverlackbeschichtung wird eine umweltfreundliche Isolierung des erfindungsgemäßen Elektroblechsegments ohne Verwendung lösungsmittelhaltiger Lackmaterialien erreicht. Eine umfangreiche Nachbehandlung und Reinigung lösungsmittelbelasteter Abluft, wie sie bei Verwendung lösungsmittelhaltiger Lackmaterialien notwendig ist, entfällt bei der erfindungsgemäßen Beschichtung mit isolierendem Pulverlack.

Als Pulverlacke können lösungsmittelfreie Epoxidharz-, Polyester- oder Acrylatmaterialien verwendet werden.

Bei der Lackierung des erfindungsgemäßen Elektroblechsegments werden aufgeladene Pulverteilchen im Luftstrom zum geerdeten Elektroblechsegment transportiert. Dort haften die Pulverteilchen aufgrund elektrostatischer Aufladung.

Indem neben den Elektroblechsegmenten auch die Leiter der Spulenwicklungen zumindest bereichsweise (Teilbereiche können auch konventionell isoliert sein) mit einer isolierenden Pulverlackbeschichtung versehen werden, kann dieses umweltfreundliche Beschichtungsverfahren im großen Umfang im Bereich der Statoren oder Rotoren bei elektrischen Maschinen eingesetzt werden.

Beim erfindungsgemäßen Verfahren zur isolierenden Beschichtung von Elektroblechsegmenten oder Spulen bzw. Leitern von Spulen wird vorteilhafterweise zur Erzielung gleichmäßiger Schichtdicken der Pulverlack automatisch aufgetragen. Hierdurch können weitgehend maßkonstante Elektroblechsegmente sowie beschichtete Leiter mit hoher

2

Montagefreundlichkeit realisiert werden, ohne daß die Nutgeometrie bestehender Bauteile elektrischer Maschinen abgeändert werden muß.

In einem erfindungsgemäßen Verfahrens schritt kann vor der Aufbringung des Pulverlacks eine Vorwärmung der Elektroblechsegmente oder Leiter erfolgen. Die Vorwärmzeit sollte kurz gehalten werden (zwischen einer halben bis einer Stunde), um der Bildung einer Oxidschicht vorzubeugen. In Abhängigkeit von der gewünschten Schichtdicke sowie der Wärmekapazität des zu beschichteten Elektroblechsegments oder Leiters kann die Höhe der erforderlichen Vorwärmtemperatur gewählt werden. Als besonders vorteilhaft hat sich eine Vorwärmtemperatur von etwa 180°C herausgestellt.

Nach der Aufbringung des Pulverlacks erfolgt eine Härtung des Elektroblechsegments oder Leiters bei 160°–200°C über eine Haltezeit von etwa 20–40 min, insbesondere 30 min.

Insbesondere bei der Pulverlackbeschichtung der Leiter der Spulenwicklung werden auch ohne eine Vorwärmung der Leiterelemente zufriedenstellende Resultate bei Aufbringungen des Pulverlacks bei Raumtemperatur erzielt.

Nach einer Aufbringung des Pulverlacks bei Raumtemperatur erfolgt eine Härtung bei etwa 180°–220°C, insbesondere 200°C, über eine Haltezeit von etwa 10–20 min, insbesondere 15 min.

Patentansprüche

1. Elektroblechsegment für den Stator oder Rotor elektrischer Maschinen, wobei eine Isolierung benachbarter Elektroblechsegmente zur Vermeidung von Ummagnetisierungsverlusten aufgrund wechselnder Magnetfelder erfolgt, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Elektroblechsegment zumindest bereichsweise eine isolierende Pulverlackbeschichtung aufweist.

2. Leiter einer Spulenwicklung für einen Stator oder Rotor in elektrischen Maschinen, die zur Vermeidung von Ummagnetisierungsverlusten aufgrund wechselnder Magnetfelder isoliert sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Leiter zumindest bereichsweise eine Pulverlackbeschichtung aufweisen.

3. Verfahren zur isolierenden Beschichtung von Elektroblechsegmenten für den Stator oder Rotor elektrischer Maschinen oder zur isolierenden Beschichtung von Leitern einer Spulenwicklung für den Stator oder Rotor in elektrischen Maschinen, insbesondere zur isolierenden Beschichtung von Elektroblechsegmenten nach Anspruch 1 oder von Spulen nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine Beschichtung mit isolierendem Pulverlack erfolgt.

4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Beschichtung mit isolierendem Pulverlack automatisch erfolgt.

5. Verfahren nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß vor Aufbringung des Pulverlacks eine Erwärmung des Elektroblechsegments oder des Leiters auf 160°–200°C, insbesondere 180°C, erfolgt.

6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß nach der Aufbringung des Pulverlacks eine Härtung des Elektroblechsegments oder des Leiters bei etwa 160°–200°C, insbesondere 180°C erfolgt.

7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Härtung über eine Haltezeit von etwa 20–40 min, insbesondere 30 min, erfolgt.

8. Verfahren nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine Aufbringung des Pulverlacks bei Raumtemperatur erfolgt.

DE 197 35 748 A 1

3

4

9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß nach der Aufbringung des Pulverlacks eine Härtung des Elektrolechsegments oder Leiters bei etwa 180°–220°C, insbesondere bei 220°C, erfolgt.

10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Härtung des Elektrolechsegments oder des Leiters über eine Haltezeit von etwa 10–20 min, insbesondere 15 min, erfolgt.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65